

21世纪大学计算机教育系列规划教材

Visual FoxPro

程序设计

秦维佳 孟艳红 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

21 世纪大学计算机教育系列规划教材

Visual FoxPro 程序设计

秦维佳 孟艳红 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书根据教育部非计算机专业计算机教学指导委员会提出的非计算机专业计算机基础教学三层次的要求,以 Visual FoxPro 数据库管理系统为主要内容,介绍了关系数据库管理系统的基本原理及应用系统的开发方法。

本书以 Visual FoxPro 8.0 为平台,系统介绍了 Visual FoxPro 的开发环境、数据库、表、查询与视图、程序设计基础、表单、报表、菜单等内容。本书把基本理论和实际应用有机地结合起来,将基本概念自然地融入到应用系统和实例中。本书中采用图文并茂的形式,结合大量的实例,介绍表单、类、控件等面向对象程序设计的概念和面向对象编程技术,使读者能够获得独立开发小型数据库应用系统的基本技能。

本书配有《Visual FoxPro 程序设计习题及实验指导》一书,该书习题量大并紧扣计算机等级考试大纲的要求,可以作为高等院校非计算机专业教材和计算机等级考试教材;本书叙述详尽,案例丰富,也适合作为 Visual FoxPro 培训和开发的学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 程序设计/秦维佳,孟艳红编著.

北京:中国铁道出版社,2006.8

(21 世纪大学计算机教育系列规划教材)

ISBN 7-113-07202-X

I. V... II. ①秦...②孟... III. 关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro—程序设计—高等学校—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 095983 号

书 名: Visual FoxPro 程序设计

作 者: 秦维佳 孟艳红

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑: 严晓舟 秦绪好

责任编辑: 苏茜 赵轩

特邀编辑: 薛秋沛 李成都

封面设计: 薛为

封面制作: 白雪

责任校对: 杨勇

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16 印张: 20.25 字数: 470 千

版 本: 2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1~5 000 册

书 号: ISBN 7-113-07202-X/TP·1914

定 价: 26.00 元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签,无标签者不得销售

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

信息社会的迅猛发展,导致了信息量的急剧增加,大量的信息使人目不暇接。数据库技术是科学、有效地组织数据,收集、处理、检索、分析、管理信息的有力工具。Visual FoxPro 作为优秀的新一代小型数据库管理系统,因其具有操作界面友好、功能完善、语言简练、简单易学、辅助开发工具丰富、便于实现快速开发应用系统等特点,深受许多中小型数据库应用系统开发人员的青睐。

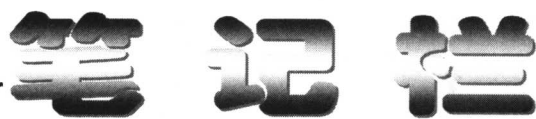
Visual FoxPro 提供了一个集成化的开发环境,它不仅支持面向过程的编程技术,而且支持面向对象可视化编程技术。多年来,Visual FoxPro 被许多大专院校作为数据库应用技术课程教学的首选软件系统,并被教育部设立为全国计算机等级考试科目。根据教育部非计算机专业计算机教育教学指导委员会白皮书的指导性意见,为了适应高等学校 Visual FoxPro 程序设计类课程的教学需要,我们编写了这本《Visual FoxPro 程序设计》。在编写过程中,针对该书的主要读者群体——高等院校非计算机专业本科生,依据我们多年的实际教学经验,并参考和借鉴了多本相关的同类教材,力求做到知识体系结构合理,内容深度适宜,讲解深入浅出,理论联系实际,注重学生实践能力培养。同时,我们还认真参考了全国计算机等级考试的考试大纲,尽力在内容讲授的深度、广度及侧重点上,达到全国计算机等级考试的要求,使得广大学生通过本书的学习,能轻松地应对全国计算机等级考试。本书在第 15 章中,给出了一个应用系统开发的具体实例,通过该实例可使读者更加详细地了解 and 掌握应用系统开发的一般步骤、基本方法和具体过程,使读者快速获得应用系统开发的基本技能。

《Visual FoxPro 程序设计》的第 1~3 章由孟艳红编写,第 4~15 章由秦维佳编写。全书由秦维佳统稿。

由于编者时间仓促,加之水平有限,不足和欠妥之处在所难免,恳请读者及同行批评指正。

编者

2006 年 6 月



第 1 章 数据库基础知识	1
1.1 计算机数据管理的发展	1
1.1.1 人工管理阶段	1
1.1.2 文件管理阶段	2
1.1.3 数据库管理阶段	3
1.2 信息、数据和数据处理	4
1.2.1 信息与数据	4
1.2.2 数据处理	5
1.3 数据模型	5
1.3.1 数据模型的概念	6
1.3.2 数据描述	8
1.3.3 数据间联系的描述	9
1.3.4 层次模型	10
1.3.5 网状模型	10
1.3.6 关系模型	11
1.3.7 面向对象模型	12
1.4 数据库系统	13
1.4.1 数据库	13
1.4.2 数据库应用系统	13
1.4.3 数据库管理系统	13
1.4.4 数据库系统的构成	14
1.4.5 数据库系统的体系结构	15
1.5 关系数据库	18
1.5.1 关系模型的基本概念	18
1.5.2 关系模式的分解	18
1.5.3 表间的关联关系	19
1.5.4 关系的完整性	21
1.6 习题	23
第 2 章 数据库设计基础	24
2.1 数据库的设计步骤	24
2.2 数据库设计的需求分析	25
2.2.1 需求分析的步骤	25
2.2.2 需求分析的方法	26
2.3 数据库的概念结构设计	30

2.3.1	概念结构设计的目的	30
2.3.2	概念结构设计的过程	30
2.4	数据库的逻辑结构设计	33
2.4.1	从 E-R 图向关系模式转化	33
2.4.2	数据模型的优化	35
2.4.3	关系视图设计	35
2.5	数据库的物理结构设计	35
2.6	数据库的实施及运行维护	36
2.6.1	数据库的实施	36
2.6.2	数据库的运行和维护	36
2.7	习题	37
第 3 章	Visual FoxPro 系统概述	39
3.1	Visual FoxPro 系统的特点	39
3.2	Visual FoxPro 的安装与启动	40
3.2.1	Visual FoxPro 的安装环境	40
3.2.2	Visual FoxPro 的安装	41
3.2.3	启动 Visual FoxPro	43
3.2.4	退出 Visual FoxPro	44
3.3	Visual FoxPro 用户界面	44
3.3.1	Visual FoxPro 的窗口	44
3.3.2	标题栏	45
3.3.3	菜单栏	45
3.3.4	工具栏	49
3.3.5	命令窗口	51
3.3.6	状态栏	51
3.4	项目管理器	52
3.5	Visual FoxPro 向导、生成器、设计器	53
3.5.1	Visual FoxPro 向导	53
3.5.2	Visual FoxPro 生成器	54
3.5.3	Visual FoxPro 设计器	54
3.6	习题	55
第 4 章	数据与数据运算	56
4.1	数据类型	56
4.1.1	数值型	56
4.1.2	字符型	56
4.1.3	日期型	56
4.1.4	日期时间型	57
4.1.5	逻辑型	57

4.1.6	备注型	57
4.1.7	通用性	57
4.2	常量与变量	57
4.2.1	常量	57
4.2.2	变量	58
4.2.3	记录	60
4.2.4	对象	61
4.2.5	内存变量的作用域	61
4.2.6	有关内存变量的操作	61
4.3	运算符与表达式	64
4.3.1	运算符	64
4.3.2	算术表达式	65
4.3.3	字符表达式	65
4.3.4	日期时间表达式	66
4.3.5	关系表达式	66
4.3.6	逻辑表达式	68
4.3.7	表达式的优先级	69
4.4	常用函数	69
4.4.1	数学函数	70
4.4.2	字符函数	71
4.4.3	日期和时间函数	74
4.4.4	转换函数	75
4.4.5	测试函数	76
4.4.6	表操作函数	77
4.4.7	其他函数	78
4.5	数组	79
4.5.1	数组的定义	79
4.5.2	数组的赋值和引用	80
4.6	习题	80
第 5 章	表的建立与操作	82
5.1	创建表	82
5.1.1	定义表中的数据类型	82
5.1.2	利用表设计器创建表	83
5.1.3	表的打开与关闭	84
5.2	表结构的显示和修改	86
5.2.1	显示表结构	86
5.2.2	修改表结构	87
5.2.3	复制表	88

5.3	向表中添加数据.....	89
5.3.1	创建表时立即输入数据.....	89
5.3.2	追加数据.....	89
5.3.3	备注型字段的输入.....	90
5.3.4	通用型字段的输入.....	90
5.4	记录的显示和修改.....	91
5.4.1	列表和显示记录.....	91
5.4.2	编辑和浏览记录.....	92
5.5	记录的定位.....	93
5.5.1	记录指针的移动范围.....	93
5.5.2	GoTo 语句.....	93
5.5.3	顺序查找.....	95
5.5.4	索引查找.....	96
5.6	记录的删除和恢复.....	98
5.6.1	逻辑删除.....	98
5.6.2	逻辑删除的恢复.....	99
5.6.3	物理删除.....	100
5.6.4	删除命令的比较.....	100
5.7	多个表的同时使用.....	100
5.7.1	数据表的更新.....	100
5.7.2	表间的物理连接.....	102
5.7.3	表间的逻辑关联.....	103
5.8	统计汇总命令.....	106
5.8.1	计数命令.....	106
5.8.2	求和命令.....	107
5.8.3	求平均值命令.....	108
5.8.4	分类汇总命令.....	109
5.9	习题.....	111
第 6 章	排序及索引.....	113
6.1	排序.....	113
6.2	索引的目的.....	114
6.3	索引类型.....	114
6.4	创建索引.....	116
6.4.1	用表设计器创建索引.....	116
6.4.2	用命令创建索引.....	117
6.5	使用索引.....	118
6.5.1	利用菜单打开索引显示记录.....	118
6.5.2	使用命令打开索引显示记录.....	119

6.6	习题	120
第 7 章	数据库的创建与操作	122
7.1	基本概念	122
7.2	创建数据库.....	122
7.3	使用数据库.....	123
7.3.1	打开数据库.....	123
7.3.2	关闭数据库.....	124
7.3.3	删除数据库.....	124
7.4	数据库表	125
7.4.1	向数据库添加自由表	125
7.4.2	从数据库中移出表.....	126
7.4.3	设置表中字段的显示方式	127
7.4.4	设置表中字段的有效规则	129
7.4.5	设置表中字段的注释	129
7.5	数据库表之间的永久关系	129
7.5.1	建立表间关系.....	130
7.5.2	删除表间关系.....	131
7.5.3	设置参照完整性.....	131
7.6	习题	134
第 8 章	关系数据库标准查询语言 SQL	135
8.1	SQL 概述.....	135
8.2	SQL 语言的基本概念	136
8.3	SQL 表定义功能	136
8.3.1	创建表	137
8.3.2	修改字段属性.....	137
8.3.3	删除字段.....	138
8.3.4	增加字段.....	139
8.4	SQL 查询功能	139
8.4.1	简单查询.....	141
8.4.2	联接查询.....	141
8.4.3	嵌套查询.....	142
8.4.4	计算查询.....	143
8.4.5	分组查询.....	143
8.5	SQL 记录操作功能	144
8.5.1	插入记录.....	144
8.5.2	删除记录.....	144
8.5.3	更新记录.....	145
8.6	习题	145

第 9 章 视图与查询	147
9.1 视图的概念	147
9.2 创建视图	147
9.2.1 利用设计器创建视图	148
9.2.2 利用向导创建视图	149
9.3 利用视图更新数据	151
9.4 查询的概念	152
9.5 建立查询	152
9.5.1 使用设计器建立查询	152
9.5.2 使用向导建立查询	154
9.6 运行查询	155
9.7 习题	157
第 10 章 程序设计基础	159
10.1 程序与程序文件	159
10.1.1 程序的概念	159
10.1.2 程序文件的建立与编辑	160
10.1.3 程序文件的执行	161
10.2 常用的交互命令	162
10.2.1 Wait 命令	162
10.2.2 Accept 命令	163
10.2.3 Input 命令	164
10.2.4 注释语句	165
10.3 顺序结构	165
10.4 分支程序设计	166
10.4.1 简单分支程序	166
10.4.2 多分支程序	168
10.4.3 分支语句的嵌套	169
10.5 循环程序设计	171
10.5.1 循环程序的基本结构	171
10.5.2 Do 循环语句	172
10.5.3 For 循环语句	173
10.5.4 Scan 循环语句	174
10.5.5 循环程序举例	175
10.6 子程序与过程	177
10.6.1 子程序	177
10.6.2 过程	179
10.6.3 自定义函数	180
10.6.4 变量的作用域和参数传递	182

10.7	程序调试	184
10.7.1	程序调试器	184
10.7.2	设置断点	186
10.7.3	调试菜单	188
10.8	习题	188
第 11 章	表单设计	190
11.1	表单概述	190
11.1.1	用表单设计器创建表单	191
11.1.2	用向导创建表单	191
11.2	表单设计器	193
11.2.1	表单设计器工具栏	193
11.2.2	数据环境	194
11.2.3	控件的操作	195
11.2.4	保存和运行表单	196
11.2.5	关闭活动表单	197
11.3	修改表单	197
11.3.1	调整控件位置	198
11.3.2	设置控件的“Tab”键次序	198
11.3.3	表单的属性、事件和方法	199
11.4	常用表单控件	200
11.4.1	标签	201
11.4.2	文本	201
11.4.3	编辑框	203
11.4.4	按钮及按钮组	205
11.4.5	选项组	208
11.4.6	组合框	211
11.4.7	列表框	213
11.4.8	表格	214
11.4.9	页框	217
11.4.10	插入图片	219
11.4.11	OLE 控件	219
11.4.12	计时器	222
11.5	创建表单集	224
11.6	习题	224
第 12 章	面向对象程序设计	226
12.1	面向对象程序设计基础	226
12.1.1	对象	226
12.1.2	类	227

12.1.3	属性	229
12.1.4	事件与方法	230
12.2	类的创建	231
12.2.1	类	231
12.2.2	通过编程定义类	233
12.3	对象的操作	234
12.3.1	由类创建对象	234
12.3.2	设置对象属性	234
12.3.3	调用对象的方法和触发对象的事件	235
12.4	面向对象程序设计实例	236
12.4.1	通过编程设计对象	236
12.4.2	使用类设计器设计对象	238
12.4.3	系统预定义类的使用	241
12.5	习题	244
第 13 章	创建报表与标签	246
13.1	报表布局及控件	246
13.1.1	进入报表生成器	246
13.1.2	设置报表页面与布局	247
13.1.3	报表控件	247
13.1.4	设置报表的数据源	248
13.2	创建报表	249
13.2.1	快速报表	249
13.2.2	报表向导	250
13.2.3	报表设计器	252
13.3	修改报表	253
13.4	多栏报表	254
13.5	报表输出	255
13.5.1	预览报表	255
13.5.2	打印报表	255
13.6	标签设计器	256
13.7	习题	256
第 14 章	菜单设计	258
14.1	Visual FoxPro 系统菜单	258
14.2	菜单设计器	259
14.2.1	打开菜单设计器的方法	259
14.2.2	“菜单设计器”窗口	260
14.2.3	使用“菜单设计器”新建菜单	262
14.3	使用“快速菜单”功能创建菜单系统	264

14.4	快捷菜单设计.....	265
14.5	为顶层表单添加菜单.....	267
14.6	习题	269
第 15 章	系统开发实例	270
15.1	系统开发的一般过程.....	270
15.2	系统总体规划.....	270
15.3	系统功能设计.....	271
15.3.1	子功能模块设计	271
15.3.2	数据库及表	273
15.3.3	系统主界面设计	278
15.3.4	登录窗口	279
15.3.5	系统主要工作表单设计.....	281
15.3.6	报表设计	305
15.4	连编应用程序.....	307
参考文献		309

第 1 章 数据库基础知识

计算机技术的高速发展是人类进入信息时代的标志。在信息时代，人们对大量的信息进行加工处理，数据库是一门研究数据管理的技术，经过 30 多年的发展，已形成理论体系，成为计算机软件的一个重要分支。

从小型单项事务处理系统到大型信息系统，从一般企业管理到办公信息系统、地理信息系统等，作为信息系统核心和基础的数据库技术得到越来越广泛的应用，越来越多的应用领域采用数据库存储和处理它们的信息资源。

数据库技术主要研究如何存储、使用和管理数据，是计算机数据管理技术发展的最新阶段。本章主要介绍数据管理技术的发展、数据模型和数据库系统的基本概念等，为后面各章的学习打下基础。

1.1 计算机数据管理的发展

计算机在数据处理方面经历了由低级到高级的发展过程。计算机数据管理随着计算机软硬件技术和计算机应用范围的发展和扩大而不断发展，计算机数据管理技术的发展大致经历了人工管理、文件管理和数据库管理 3 个阶段。

1.1.1 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前为人工管理阶段。这一时期，外存储器只有卡片、纸带、磁带，没有像磁盘那样的随机访问、直接存取的外部存储设备。软件方面，没有操作系统，没有管理数据软件。计算机主要用于科学计算，数据量不大。人工管理数据的特点如下：

(1) 数据不保存

由于当时的计算机主要用于科学计算，一般不需要将数据长期保存。

(2) 数据由应用程序管理

数据需要由应用程序自己管理，没有相应的软件系统负责数据的管理工作。应用程序不仅要规定数据的逻辑结构，还要设计物理结构，包括存储结构、存取方法、输入方式等。一旦数据的物理存储方式改变，必须要重新编程，因此程序员的工作量大、烦琐，程序难以维护。

(3) 数据不共享

数据是面向应用的，一组数据只能对应一个应用程序。当多个应用程序使用某些相同的数据时，也得各自定义，因此数据不仅高度冗余，而且不能共享。

(4) 数据不具有独立性

数据的逻辑结构或物理结构发生变化后，必须对应用程序进行相应的修改。

在人工管理阶段，程序与数据之间的一一对应关系如图 1-1 所示。

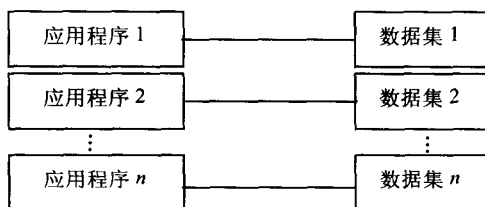


图 1-1 人工管理阶段应用程序与数据之间的关系

1.1.2 文件管理阶段

20 世纪 50 年代后期到 60 年代后期, 计算机开始大量地用于管理中的数据处理工作。这一时期, 计算机已有了磁鼓、磁盘等直接存取存储设备, 软件方面, 出现了高级语言 and 操作系统。操作系统中的文件系统是专门管理外存储器的数据管理软件。

在文件系统阶段, 程序与数据有了一定的独立性, 程序和数据分开存储, 有了程序文件和数据文件的区别, 处理方式上不仅有了批处理, 而且能够联机实时处理。用文件系统管理数据的特点如下:

(1) 数据以文件的形式长期保存

因为计算机大量用于数据处理, 所以数据需要长期保留在外存上以经常对其进行查询、修改、插入和删除等操作。因此, 在文件系统中, 按一定的规则将数据组织为一个文件, 存放在外存储器中长期保存。

(2) 数据的物理结构与逻辑结构有了区别

程序员只需用文件名与数据打交道, 不必关心数据的物理位置, 可由文件系统提供的读写方法去读/写数据。

(3) 由文件系统管理数据

这个阶段有专门的软件即文件系统进行数据管理, 文件系统把数据组织成相互独立的数据文件, 利用“按文件名访问, 按记录进行存取”的管理技术, 可以对文件进行修改、插入、删除的操作。文件系统实现了记录内的结构性, 但整体无结构。

尽管文件系统比人工管理阶段有了较大的进步, 但是由于文件系统中的数据文件是为了满足特定业务领域的, 服务于某一特定应用程序的, 因而不可避免地存在一些缺点。

(4) 数据共享性差, 冗余度大

在文件系统中, 一个文件基本上对应于一个应用程序, 即文件仍然是面向应用的。当不同的应用程序具有部分相同的数据时, 也必须建立各自的文件, 而不能共享相同的数据, 因此数据的冗余度大, 浪费存储空间。同时由于相同数据的重复存储、各自管理, 容易造成数据的不一致性, 给数据的修改和维护带来了困难。

(5) 数据独立性差

文件系统上的文件是为某一特定应用服务的, 文件的逻辑结构对该应用程序来说是优化的, 因此要想对现有的数据再增加一些新的应用会很困难, 系统不容易扩充。一旦数据的逻辑结构改变, 必须修改应用程序, 修改文件结构的定义。应用程序的改变, 例如应用程序改用不同的高级语言等, 也将引起文件的数据结构的改变。因此数据与程序之间仍缺乏独立性。可见, 文件系统仍然是一个不具有弹性的无结构的数据集合, 即文件之间是孤立的, 不能反

映现实世界事物之间的内在联系。在文件系统阶段，程序与数据之间的关系如图 1-2 所示。

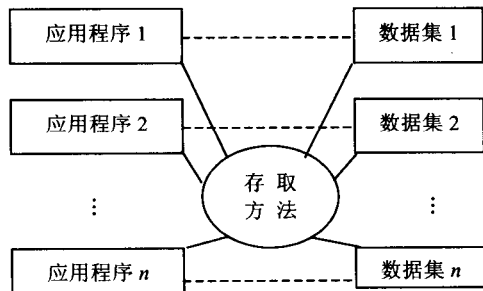


图 1-2 文件管理阶段应用程序与数据之间的关系

1.1.3 数据库管理阶段

从 20 世纪 60 年代后期开始，随着计算机软硬件的发展、数据处理规模的扩大，并且对数据共享的需求日益增强，文件系统的数据管理方法以不能适应开发应用系统的需要，为了实现计算机对数据的统一管理，达到数据共享的目的，产生和发展了数据库技术。关于什么是数据库，从不同的角度去定义可能差别较大，但是对数据库所应具有的特点，其认识大体上是一致的。下面指出数据库技术的若干特点：

1. 数据结构化

数据库是存储在磁盘等外部直接存取设备上的数据集合，并按一定的数据结构组织起来的。与文件系统相比，文件系统中的文件之间不存在联系，因而从总体上看数据是没有结构的；而数据库中的文件相互之间是有联系的，并在总体上遵从一定的结构形式。这是文件系统与数据库系统的最大区别。数据库正是通过文件之间的联系反映现实世界事物间的自然联系。

2. 数据共享

数据库中的数据是考虑所有用户的数据需求、面向整个系统组织的。因此数据库中包含所有用户的数据成分，但每个用户通常只用到其中一部分数据。不同用户所使用的数据可以重叠，同一部分数据也可为多个用户共享。

3. 减少了数据冗余

在数据库方式下，用户不是自建文件，而是取自数据库中的某个子集，它并非独立存在，而是靠数据库管理系统（DataBase Management System, DBMS）从数据库中映像出来的，所以叫做逻辑文件。如图 1-3 所示，用户使用的是逻辑文件，因此尽管一个数据可能出现在不同的逻辑文件中，但实际上的物理存储只可能出现一次，这就减少了数据冗余。

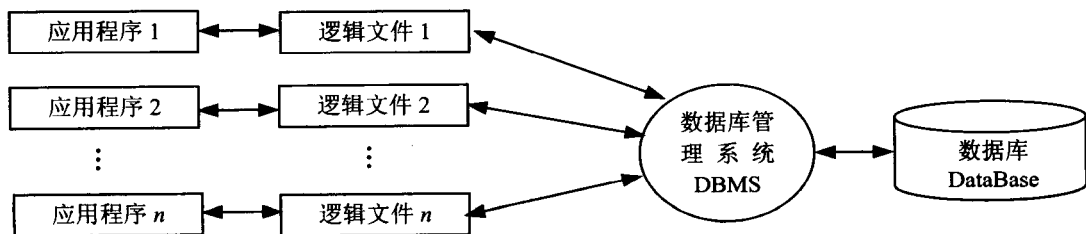


图 1-3 数据库系统中程序与数据之间的关系